

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan menjelaskan mengenai analisis kebutuhan dari sistem yang akan digunakan untuk pengujian metode dan kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem yang dapat memenuhi hal-hal yang telah dianalisa untuk diwujudkan menjadi sebuah sistem yang berfungsi dengan baik.

3.1. Analisis Umum Kebutuhan Sistem

Bagian analisis kebutuhan ini akan menjelaskan berbagai permasalahan yang melatarbelakangi pengembangan sistem ini dan kebutuhan yang harus dapat diatasi oleh sistem ini. Setelah itu, bagian ini juga akan memberikan gambaran umum mengenai sistem yang akan dikembangkan.

Sesuai dengan permasalahan yang diutarakan pada pembahasan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah metode Representasi Sparse dapat memenuhi kebutuhan pengenalan wajah yang akurat, jika diujicobakan pada basis data standar yang tersedia untuk umum. Penelitian ini juga harus menguji dan menganalisa hasil pengujian metode Sparse Representation dan metode Eigenface, untuk kemudian membandingkan sisi akurasi dan kecepatannya.

Untuk menjawab permasalahan diatas, sebuah sistem pengujian perlu dibangun. Sistem ini harus memenuhi kebutuhan sebagai berikut:

- Mampu menerima citra-citra latih dari basis data sebagai masukan.
- Mampu menerima citra-citra uji untuk kemudian dicoba dikenali sebagai salah satu identitas yang terdapat dalam citra-citra latih pada basis data.
- Mampu menentukan status benar-salahnya proses pengenalan.
- Mampu menghitung tingkat akurasi proses pengenalan dari status benar-salah yang telah terkumpul.
- Mampu memungkinkan pengukuran tingkat kecepatan komputasi proses pengenalan.

3.2. Analisis Kebutuhan Citra Latih dan Citra Uji

Seperti yang telah dijelaskan pada pembahasan mengenai tinjauan umum metode pengenalan wajah, permasalahan pengenalan wajah disebabkan oleh faktor-faktor variabilitas pada citra terkait. Untuk menemukan sebuah metode yang akurat untuk mengatasi permasalahan ini, tidak ada jalan lain selain dilakukan analisis dan perancangan citra latih dan citra uji sedemikian rupa sehingga proses pengenalan dapat terukur dengan baik.

Sehubungan dengan itu, maka basis data yang akan digunakan untuk pengujian dalam penelitian ini harus mengandung citra latih dan citra uji yang memiliki variabilitas dalam isu posisi wajah dan orientasi citra, fitur struktural wajah, ekspresi wajah, keberadaan benda penghalang, kondisi pencahayaan, keberadaan komponen lain pada citra.

3.3. Perancangan Basis Data

Basis data untuk pengujian secara spesifik dipilih untuk memenuhi kebutuhan citra latih dan citra uji seperti telah diutarakan sebelumnya. Terdapat lima basis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu AT&T, Yale A, Yale B, FERET dan LFW.

Relasi antara kebutuhan variabilitas citra dan basis data yang memenuhinya ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 0.1. Relasi antara Kebutuhan Variabilitas Citra dan Basis Data

Kebutuhan variabilitas citra	Basis data
Posisi wajah dan orientasi citra	AT&T
	Yale B
	LFW
Fitur struktural wajah	AT&T
	Yale A
	Yale B

	FERET LFW
Ekspresi wajah	AT&T Yale A Yale B FERET LFW
Keberadaan benda penghalang wajah	AT&T Yale A FERET LFW
Kondisi pencahayaan	Yale A Yale B FERET LFW (Tingkat variasi tertinggi: Yale B)
Keberadaan komponen lain pada citra	Yale A FERET LFW (Tingkat variasi tertinggi: LFW)

Terdapat atribut lain dalam penggunaan basis data yang perlu diperhatikan, yaitu dimensi citra yang digunakan, keseragaman jumlah citra antara suatu kelas dengan kelas lainnya, dan keseragaman jumlah citra antara citra latih dan citra uji.

3.1.1. Basis Data AT&T

Basis data AT&T, atau yang dahulu dikenal sebagai 'The ORL Database of Faces', memiliki 400 citra berbeda yang diambil dari 40 individu. Beberapa citra diambil pada sesi yang berbeda, beberapa lainnya diambil dengan variasi

kondisi pencahayaan, ekspresi wajah (mata terbuka/terpejam, tersenyum/tidak tersenyum) dan juga dengan variasi penghalang wajah berupa kacamata. Kesemua citra tersebut diambil dengan latar citra yang homogen dan berwarna gelap. Seluruh citra berada dalam intensitas *greyscale* dan *format* PGM.



Gambar 0.1. Contoh Citra Basis Data AT&T

3.1.2. Basis Data Yale A

Basis data Yale A yang digunakan terdiri dari 15 kelas dengan 11 citra per kelasnya, atau dengan kata lain, terdiri dari citra wajah 15 individu yang diambil dalam 11 kondisi pencitraan berbeda. Pada setiap kelasnya terdapat satu citra normal dalam kondisi pencahayaan tertutup, satu citra dengan atau tanpa kacamata, tiga citra yang diambil dalam kondisi pencahayaan berbeda, dan citra-citra sisanya diambil dengan ekspresi wajah yang berbeda, diantaranya: senang, sedih, mengantuk, terkejut dan mengedip. Seluruh citra berada dalam intensitas *greyscale* dan *format* GIF.



Gambar 0.2. Contoh Citra Basis Data Yale A

3.1.3. Basis Data Yale B

Penelitian Moses, Adini dan Ullman (1994) membuktikan bahwa variasi yang terjadi antara citra-citra dari wajah yang sama yang disebabkan oleh perbedaan pencahayaan dan orientasi / posisi adalah hampir selalu lebih besar dari pada variasi citra yang disebabkan oleh perbedaan pada identitas wajah.

Alasan inilah yang melatarbelakangi dibangunnya basis data Yale B. Citra-citra pada basis data Yale B memiliki variasi pencahayaan yang ekstrim, yang beberapa diantaranya bahkan tidak mampu dikenali oleh mata telanjang manusia. Georgiades, Belhumeur dan Kriegman (2001) menunjukan Yale B untuk pengujian sistematis terhadap metode-metode pengenalan wajah pada variasi yang tinggi dalam pencahayaan dan orientasi.



Gambar 0.3. Contoh Citra Basis Data Yale B

3.1.4. Basis Data FERET

Basis data FERET mencakup citra-citra dengan berbagai variasi, termasuk diantaranya variasi ekspresi wajah, pencahayaan, fitur struktural wajah, busana, komponen lain pencitraan dan latar. FERET ditujukan untuk mengembangkan teknologi, algoritma dan metode terbaru dalam permasalahan pengenalan wajah manusia. Citra-citra dalam basis data ini diperoleh pada periode antara Desember 1993 dan Agustus 1996. Citra yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 154 citra yang tercakup dalam 76 kelas. Seluruh citra berada dalam intensitas *greyscale* dan *format JPG*.



Gambar 0.4. Contoh Citra Basis Data FERET

3.1.5. Basis Data LFW

Basis data LFW ('Labeled Faces in the Wild'), yang ditujukan untuk meneliti permasalahan pengenalan wajah di dunia nyata. Sangat berbeda dengan keempat basis data yang telah diutarakan sebelumnya, citra-citra milik basis data ini tidak diambil dalam lingkungan yang terbatas dan terkendali, akan tetapi dikumpulkan dari citra bebas yang tersebar di jaringan World Wide Web. Satu-satunya batasan (*constrain*) yang ada hanyalah bahwa wajah-wajah ini dikumpulkan melalui detektor wajah Viola-Jones. Seluruh citra berada dalam intensitas RGB dan *format* JPG. Dalam pengujian citra-citra dikonversikan ke dalam intensitas *greyscale*.



Gambar 0.5. Contoh Citra Basis Data LFW